

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-227436

(P2003-227436A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl.⁷
F 0 2 M 51/06

識別記号

F I
F 0 2 M 51/06

テマコード (参考)

K 3 G 0 6 6

A

J

U

B

51/08

51/08

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-24908 (P2002-24908)

(22) 出願日 平成14年2月1日 (2002.2.1)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 Δ 高 ∇ 稲 都雄

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器グループ内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

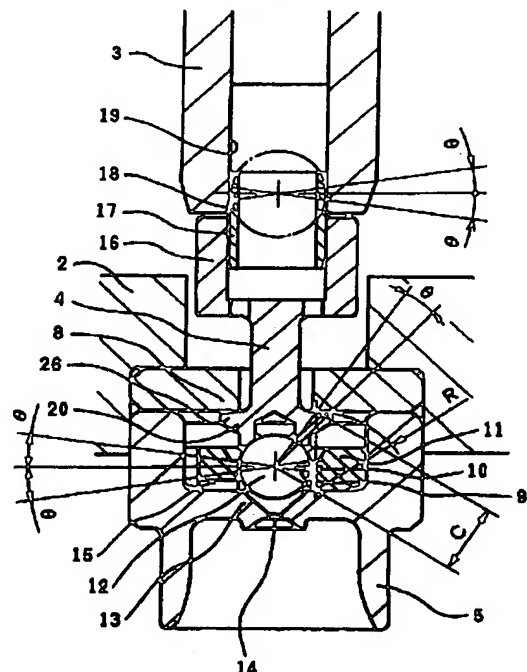
(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

【課題】 上下のバルブガイド部とストッパ部の摩擦を低減し、高歩留まりを実現できる燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】 弁体側の上下の摺動面が、取付誤差による弁体の傾き角 θ に対応する範囲以上のほぼ球面で形成され、上下バルブガイド部における案内面と摺動面とのクリアランスをがたのない精密なはめあい状態になるように設定する。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 噴射弁本体内に噴射孔を開閉する球弁を備えた弁体が摺動可能に組み込まれ、前記噴射弁本体と弁体との間に、噴射弁本体側の案内面とその案内面を摺動する弁体側の摺動面とからなる上下のバルブガイド部、及び、噴射弁本体側のストッパとそのストッパに弁体の開弁時に当接する当接面が形成された弁体側のフランジが設けられた燃料噴射弁において、前記弁体側の上下の摺動面がほぼ球面状となるように形成され、前記上下のバルブガイド部における案内面と摺動面とのクリアランスをがたのない精密なはめあい状態になるように設定したことを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 2】 請求項 1 記載の燃料噴射弁であって、前記フランジの当接面を曲面で形成し、この曲面の曲率半径 R が前記球弁側の摺動面の球面中心と前記フランジの前記ストッパに当接する点までの距離 C より大きい関係を有することを特徴とする燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料噴射弁に関する。特に、内燃機関に使用する燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関に用いられる燃料噴射弁に関連して、特開平 5-202825 号公報に開示されている。これは、弁座に対して球弁が移動可能になるように弁体を支持案内する上部、下部のバルブガイド部と、これら上部、下部のバルブガイド部の間に配置され、弁体の移動範囲を制限するストッパを備えている。また、特開 2001-193608 号公報、特開 2001-115923 号公報、特開 2001-221135 号公報及び特開平 10-274128 号公報に燃料噴射弁に関する開示がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の燃料噴射弁に適用される上下のバルブガイド部は、弁体を上下 2 箇所案内して軸方向に摺動することになるので、弁座が形成された弁座体を受容するヨークの内径とコア案内面の同軸度の高精度化を図ることが重要である。このため、組付け前に弁座体を受容するヨークの内径とコア案内面の各部品を高精度に仕上げる必要があり、低コスト化が図れないという課題があった。また、弁座体を受容するヨークの内径とコア案内面の各部品を高精度に仕上げたとしても、組立完成品の同軸度の高精度化が達成しにくいという課題があった。

【0004】 また、上下のバルブガイド部における各クリアランスを、精度よく案内しない大きさに設定する場合には、このクリアランス分の弁体の傾きが発生してしまう。そして、弁体が軸方向に移動する際にその弁体がクリアランスの影響でコアの案内面に対して若干傾斜すると、コアの案内面が弁体に結合したガイドリングの摺

動面の角によって擦られる。よって、比較的軟らかいコアの案内面が擦られるため、経時的にコアの案内面が摩耗する。このため、弁体が軸方向に移動する際の摺動抵抗が変化し、弁体が噴射孔を開閉する速度が変動することによって燃料噴射量が経時的に変化するという問題が発生する。

【0005】 さらに弁体は、弁座方向に付勢するスプリング等の影響により軸心に対して傾斜し、ガイドリングの摺動面とコア案内面とは接触した状態になっている。このような傾斜した状態のままで、弁体が吸引されると、弁体のフランジはまず、ストッパに片当りして衝突する。その後、弁体は電磁力によってさらに吸引されるため、フランジの上面全体がストッパの下面に接触ようになる。このとき、弁体はこの片当り衝突部を支点として回転しようとする。ところが、ガイドリングの摺動面がコアの案内面に接触しているため、弁体は回転しようにも回転できず、結局、片当り部においてフランジがずれることによって、フランジの全面がストッパに接触する。このように、フランジがストッパ下面をこじるため、ストッパが摩耗してしまう。そして、このストッパ摩耗により噴射量が不安定となったり、耐久性の悪化を招く恐れがあった。このような問題を解決するために、上下のバルブガイド部のクリアランスを、非常に精密なクリアランスに保持すればよいが、これだと高精度な加工精度、組立精度が必要となる問題があった。

【0006】 本発明は、上下のバルブガイド部とストッパ部の摩耗を低減し、高歩留まりを実現できる燃料噴射弁を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記した課題は、以下の特徴を有する燃料噴射弁によって解決される。即ち、請求項 1 に記載の燃料噴射弁は、噴射弁本体内に噴射孔を開閉する球弁を備えた弁体が摺動可能に組み込まれ、前記噴射弁本体と弁体との間に、噴射弁本体側の案内面とその案内面を摺動する弁体側の摺動面とからなる上下のバルブガイド部、及び、噴射弁本体側のストッパとそのストッパに弁体の開弁時に当接する当接面が形成された弁体側のフランジが設けられた燃料噴射弁において、前記弁体側の上下の摺動面がほぼ球面状になるように形成され、前記上下のバルブガイド部における案内面と摺動面とのクリアランスをがたのない精密なはめあい状態になるように設定している。本発明によると、弁体が上下バルブガイド部の取付誤差の影響でコアの内周面に対して若干傾斜すると、コアの平滑な案内面に対してその弁体を構成するガイドリングの球面状の摺動面が接触する。即ち、ガイドリングの摺動面はこじりが生じない球面状であるため、弁体がコアの案内面に対して傾斜してもその弁体を構成するガイドリングが軸方向に滑り易い状態に保持される。このため、コアの案内面とガイドリングの摺動面との間で摩耗が生じ難くなり、弁体の摺動

抵抗が経時的に変化するのを抑制できる。したがって、弁体の構成部材である球弁が燃料噴射孔を開閉する速度がほとんど変動せず、燃料噴射量の経時的な変化を抑制することができる。

【0008】請求項2に記載された燃料噴射弁は、請求項1に記載された燃料噴射弁において、前記フランジ部の当接面を曲面で形成し、この曲面の曲率半径Rが前記弁体側の摺動面の球面中心と前記フランジが前記ストッパに当接する点までの距離Cより大きい関係を有するものである。このように構成すると、弁体の傾き角に対する弁体リフト量の変化が小さくなり、弁体が傾いて片当たりしてもフランジ当接面の曲率半径Rが大きいので、ヘルツの接触楕円が大きくなる。したがって、弁体のフランジとストッパとの当接時に局所的に加わるヘルツ応力が従来と比べて軽減されることにより、弁体のフランジとストッパとの繰り返し接触による摩耗を防止することができ、これにより耐久性および信頼性の向上が図られる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例1を図1～図4により説明する。燃料噴射弁1の磁性材料からなる円筒状のヨーク2内には、軸方向にコア3、弁体4、弁座体5等が設けられる。ヨーク2の内周には、樹脂製のボビン6が固定される。このボビン6には、電磁コイル7が巻かれ収容される。さらに、ボビン6の内部には、磁性からなり筒状に形成されるコア3が、ボビン6の上方から突出するように挿入される。ヨーク2の内径部には、中空円板状のストッパ8を介して弁座体5が挿入される。この弁座体5の内部には、弁体4の下摺動面9が摺動する下案内面10を有する旋回体11が備えられ、弁体4の球面状の球弁12が着座する弁座13が形成される。さらに、弁座体5の底部中央には噴射孔14が形成される。旋回体11には、球弁12が開閉すると、径方向内向きに弁座体5の噴射孔14に流れ込もうとする燃料に旋回運動を与える旋回溝15が形成される。

【0010】次に、ヨーク2の内部の空間には、磁性材料からなる筒状に形成される弁体4のアーマチュア16が設けられる。このアーマチュア16の上端内径部には、ガイドリング17が結合されている。このガイドリング17の球面状の上摺動面18は、コア3下端部の上案内面19よりやや小さく設定され、ガイドリング17はコア3の上案内面19に摺動可能に設けられる。また、アーマチュア16の上端面は、コア3の下端面と所定の隙間を介して対向するように設けられる。さらに、弁体4には、このアーマチュア16の下方近傍に、ヨーク2内に収容されるストッパ8の下端面から所定の隙間を介して対向するようにフランジ20が形成される。アーマチュア16の上端内径部には、アーマチュア16を図中下方へ付勢し、弁体4の球弁12を弁座体5の弁座13に着座させるスプリング21が設けられる。このス

スプリング21は、アーマチュア16の内部へ突出し、コア3の内部に挿入固定されるアジャスティングパイプ22に支持される。そして、このアジャスティングパイプ22の軸方向位置を調整することによって、このスプリング21の付勢力は調整される。

【0011】また、コア3の上方には、燃料タンクから燃料ポンプ等によって圧送され、燃料噴射弁1内に流入する燃料中のゴミ等を除去するフィルタ23が設けられる。そして、コア3内に流入する燃料は、アジャスティングパイプ22からアーマチュア16内、さらに旋回体11の旋回溝15を通過して、噴射孔14に到る。

【0012】また、アジャスティングパイプ22の上方から突出したコア3部分の外周には、樹脂からなるコネクタ24が設けられる。そして、電磁コイル7に接続されるターミナル25が、このコネクタ24に埋設される。また、ターミナル25は図示しない電子制御装置からワイヤーハーネスを介して接続され、電子制御装置によってターミナル25を介して電磁コイル7に励磁電流が流れる。この電子制御装置からの励磁電流により、電磁コイル7の通電及びその解除がなされる。

【0013】本発明の実施例1では、図2に示すように、弁体4には、コア3と旋回体11の加工誤差や組立誤差に起因する取付誤差により、傾き θ が付与される。この弁体4の傾きには、図3に示す案内面軸線の心違いの場合と、図4に示す案内面軸線の傾きの場合がある。案内面軸線の心違いの場合は、図3に示すようにコア3の上案内面19軸線L1と旋回体11の下案内面10軸線L2の心違いeによる傾き θ が弁体4に付与される。

【0014】案内面軸線の傾きの場合は、図4に示すようにコア3の上案内面19軸線L1と旋回体11の下案内面10軸線L2の傾きによって弁体4に傾き θ_1 、 θ_2 が付与される。尚、弁体の傾き角は取付誤差の最悪組合せ状態でも1.5°程度であり、図3および図4の傾き角 θ 、 θ_1 、 θ_2 は誇張して表わされている。

【0015】ガイドリング17の上摺動面18は、弁体4の傾き角 θ に対応する範囲以上の球面で形成されている。球弁12の下摺動面は、弁体4の傾き角 θ に対応する範囲以上の球面で形成されている。弁体4上部の上摺動面18と上案内面19とのクリアランスと、弁体4下部の下摺動面9と下案内面10とのクリアランスは、がたのない精密なめあい状態になるように設定されている。

【0016】これにより、コア3と旋回体11の取付誤差によって弁体4が傾いた状態でも、上下の摺動面と案内面がエッジで接触するのを防止でき、こじりが生じない滑らかな摺動が可能になる。さらに、コア3と旋回体11の取付誤差を高精度にする必要がなく、低コスト、高歩留まりの要求を満たすことができる。また、フランジ20の当接面26は、球弁12の中心とストッパ8との当接点までの距離Cより大きい曲率半径Rの曲面で、

弁体 4 の傾き角 θ に対応する以上の範囲に形成されている。

【0017】これにより、弁体 4 が傾いた状態で吸引されてもフランジ 20 の当接面 26 とストッパ 8 がエッジで衝突するのを防止でき、ヘルツの楕円を大きくできるので、片当り衝突でもヘルツ応力の減少が可能になる。さらに、上下 2 箇所のバルブガイド部のクリアランスはがたのない精密な状態であるため、フランジ 20 とストッパ 8 がこじれるように移動することが少なくなり、このこじりによって両者が摩耗することを低減できる。したがって、弁体 4 のフランジ 20 とストッパ 8 の繰り返し接触による摩耗を防止でき、これにより耐久性および信頼性の向上が図られる。

【0018】次に、本発明の実施例 2 を図 5 により説明する。上部のバルブガイド部は、上記実施例 1 ではコア 3 の支持案内する上案内面 19 と弁体 4 に結合したガイドリング 17 の上摺動面 18 によって構成されるが、この実施例 2 ではガイドスリーブ 27 の支持案内する上案内面 28 と弁体 4 のアーマチュア 16 の上摺動面 29 によって構成される。非磁性材からなる円筒状のガイドスリーブ 27 は、コア 3 とヨーク 2 との間に配置され、コア 3 外周部とヨーク 2 内周部に嵌合して固着されている。弁体 4 のアーマチュア 16 の外周面には、球面状の上摺動面 29 が形成され、ガイドスリーブ 27 の上案内面 28 と摺動自在に嵌合される。アーマチュア 16 の上摺動面 29 は、弁体 4 の傾き角 θ に対応する範囲以上の球面で形成されている。

【0019】したがって、ガイドスリーブ 27 の上案内面 28 と接触摺動するアーマチュア 16 の球面状上摺動面 29 の曲率半径を大きくすることによって、接触楕円が大きくなり接触面圧を下げるができる。このため、擦られる摩擦面は弾性範囲内で耐えうるひずみ量になり、球面と円筒面が叩き合う衝撃応力による摩耗に強くなる。

【0020】次に、本発明の実施例 3 を図 6 により説明する。上部のバルブガイド部は、上記実施例 1 では弁体 4 のフランジ 20 よりも上部のアーマチュア 16 側に構成されるが、この実施例 3 では弁体 4 のフランジ 20 よりも下部の球弁 12 側に構成される。弁座体 5 は、旋回体 11 を収容する内周面に上案内面 30 が設けられてい

* る。弁体 4 のフランジ 20 下方外周には、球面状の上摺動面 31 が形成され、上案内面 30 と摺動自在に嵌合される。弁体 4 の上摺動面 31 は、弁体 4 の傾き角 θ に対応する範囲以上の球面で形成されている。

【0021】したがって、弁座体 5 に下案内面 10 を有する旋回体 11 の収容孔 32 と上案内面 30 が形成されることによって、部品精度を向上させるという、製造上の利点が得られる。

【0022】以上の実施態様によれば、弁体と上下案内面、ストッパの繰り返し接触による摩耗を防止することができ、燃料噴射弁の耐久性および信頼性の向上が図れる。また、上下案内面、ストッパの同軸度、傾きを高精度としない簡単な構造で弁体と上下案内面、ストッパの耐摩耗性向上を達成できるので、低コスト、高歩留まりを実現できる燃料噴射弁を製造することができる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、上下のバルブガイド部とストッパ部の摩耗を低減し、高歩留まりを実現できる燃料噴射弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の燃料噴射弁の縦断面図である。

【図 2】実施例 1 の要部断面図である。

【図 3】実施例 1 における案内面軸線の心違いの場合の説明図である。

【図 4】実施例 1 における案内面軸線の傾きの場合の説明図である。

【図 5】実施例 2 の要部断面図である。

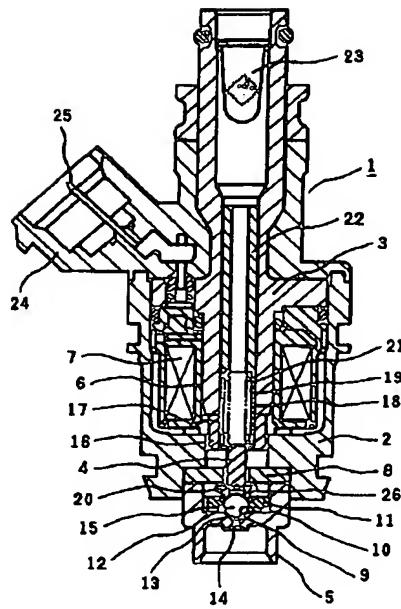
【図 6】実施例 3 の要部断面図である。

【符号の説明】

1…燃料噴射弁、2…ヨーク、3…コア、4…弁体、5…弁座体、6…ボビン、7…電磁コイル、8…ストッパ、9…下摺動面、10…下案内面、11…旋回体、12…球弁、13…弁座、14…噴射孔、15…旋回溝、16…アーマチュア、17…ガイドリング、18、29、31…上摺動面、19、28、30…上案内面、20…フランジ、21…スプリング、22…アジャस्टینگパイプ、23…フィルタ、24…コネクタ、25…ターミナル、26…当接面、27…ガイドスリーブ、32…収容孔。

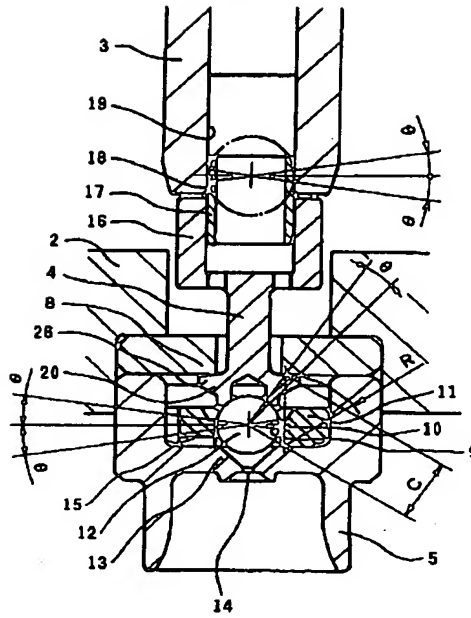
【図1】

図 1



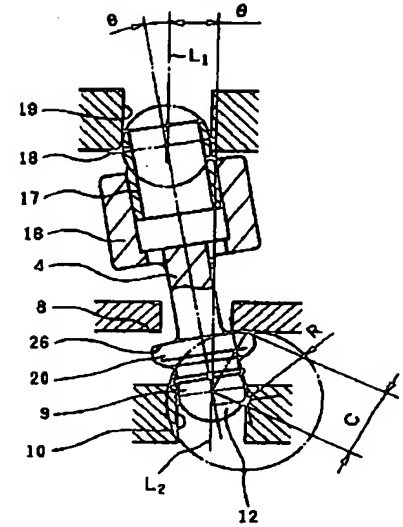
【図2】

図 2



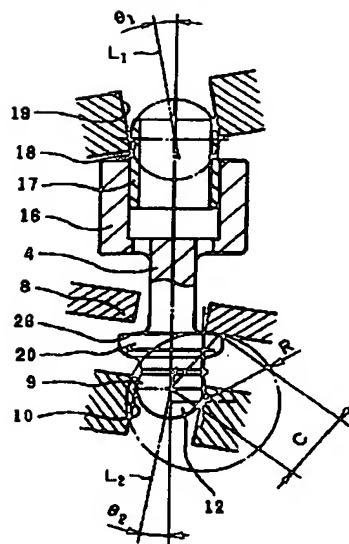
【図3】

図 3



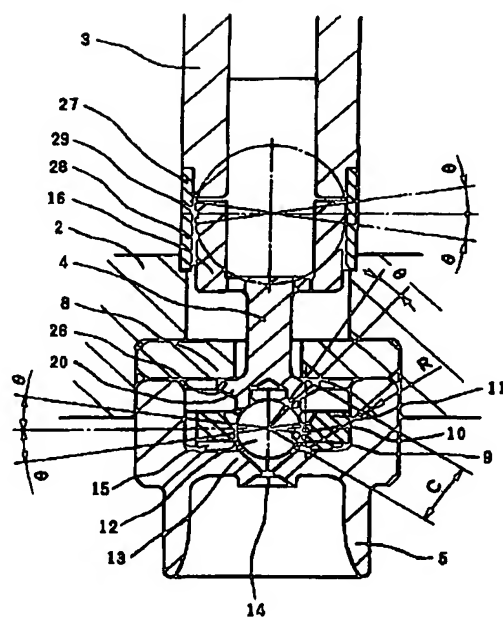
【図4】

図 4



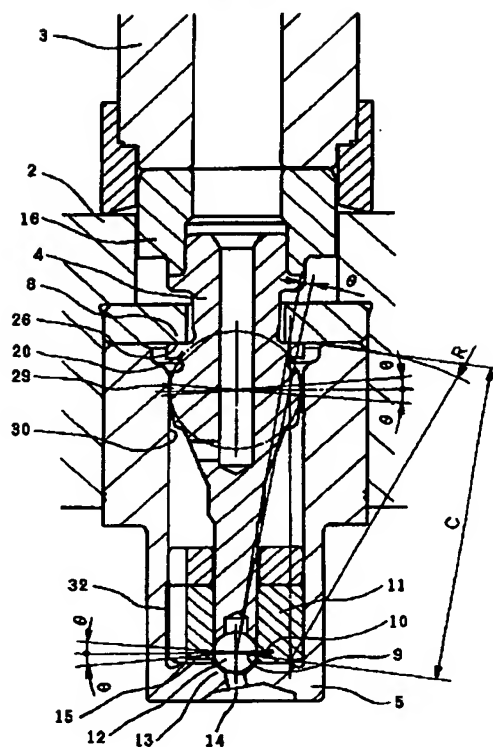
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
F 0 2 M 61/12

識別記号

F I
F 0 2 M 61/12

テーマコード (参考)

(72) 発明者 相馬 正浩
茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会
社日立カーエンジニアリング内

Fターム (参考) 3G066 AA01 AB02 BA46 BA61 CC06U
CC14 CC15 CC43 CC56 CE24
CE31